

附件 3

水上超低净空连续刚构梁自锚牵引式移动模架施工技术研究与应 用成果登记公示信息

成果名称:	水上超低净空连续刚构梁自锚牵引式移动模架施工技术研究与应
完成单位:	广东省水利水电第三工程局有限公司
完成人员:	莫华,高义,陶明,黄烁,陈鑫,秦承进,朱嘉峰,肖伟杰,杨俊杰,周旭宏,成章泽,陈佳博
研究起止日期:	2023-01-25 至 2025-07-14
成果应用行业:	建筑业
高新技术领域:	环境保护
评价单位:	广东省建筑业协会
评价日期:	2026-04-08
成果简介:	<p>一、任务来源 本课题为自选项目。</p> <p>近年来随着我国基础设施建设规模的不断扩展，桥梁工程的设计也愈加复杂多样，部分桥梁为了整体美观，设计出主体结构贴近水面的形式以达到完美的视觉效果。此类超低净空的桥梁也带来了极大的施工难度，特别是以连续刚构形式的现浇箱梁施工，常常伴随着施工作业时间长、安全性差，材料投入大、材料转运困难、传统支架安拆困难，以及施工空间狭窄等问题。因此，针对以上问题需要研制一种水上超低净空连续刚构梁自锚牵引式移动模架来进行施工。</p> <p>二、应用领域和技术原理</p> <p>1 应用领域 水上超低净空连续刚构梁桥梁施工领域。</p> <p>2 技术原理 创新采用“墩柱预埋竖撑+抱箍+横梁+贝雷梁”的结构体系，利用桥墩作为支撑基础，安装竖撑和抱箍进行加固，特制了 1.2m 高全新高抗剪抗弯贝雷梁作为主要受力杆件，有效增加了支架整体的稳定性、提高了安全性。利用箱梁本体作为牵引设备的锚固点，实现只需要完成一联箱梁即可将支架上的贝雷梁牵引至下一联，不需要在现浇箱梁外部重新安装牵引设施，有效提高了施工效率。设置牵引系统，牵引前采用千斤顶、卸落块对支架整体进行二次降模（总体降低 25cm），牵引采用分幅牵引，有效提高了贝雷梁及箱梁底模板的周转效率，避免了施工人员在水上超低净空的狭小空间作业，提高了作业的安全性和工效。整套支架的组成构件均采用装配式模块化构件，材料均可重复使用。</p> <p>三、性能指标 本技术利用桥梁墩柱作为支撑基础，安装竖撑（最大容许轴压力 6896kN）和抱箍（最大承载力 5965.8kN）进行加固，特制了 1.2m 高全新高抗剪抗弯贝雷梁（4 跨连续贝雷梁：最大拉力 568kN，最大剪力 108kN）作为主要受力杆件，有着良好的力学性能。通过自锚牵引的形式进行贝雷梁及底模构件移跨，相比其他方法提高工效约 5.4%，节约直接成本 2160 万元，提高施工安全系数或降低水上作业施工风险、连续刚构梁质量良好率 100%、材料周转率达到 95%以上。</p> <p>四、与国内外同类技术比较 目前国内外水上现浇箱梁支架施工一般以传统“钢管桩+工字钢横梁+贝雷梁”</p>

结构体系或采用改进型的“墩柱竖撑+抱箍+可移动钢箱梁”结构体系进行搭设，前者为常规的海上现浇箱梁支架体系，需要搭设钢管桩，如需周转使用，需要按照顺序拆除全部支架结构再重新安装，对于施工作业狭小的水上超低净空连续刚构梁施工该方法施工难度很大，并不适用；后者则是将可移动钢箱梁进行纵向推移，来完成支架上部结构的周转，在牵引时由于拉力过大极易损坏横梁，对牵引设备安装的精度和质量有较高的要求，维护成本较高，施工组织难度大。本技术有效解决了支架材料周转率低、水上作业危险性大、支架安拆效率慢、施工成本高等问题。本技术为国内首创，暂无先例可借鉴。经科技查新报告得知：经国内文献检索并对相关文献分析对比，在其他相关文献中未见有同时覆盖该项目“水上超低净空连续刚构梁自锚牵引式移动模架施工技术”技术特征相同的报道。

五、成果的创造性和先进性

1.本技术采用全新的“墩柱竖撑+抱箍+横梁+贝雷梁”支架结构体系，该体系相交于传统的“钢管桩+工字钢横梁+贝雷梁”结构体系，其竖撑及以上材料均可回收利用，材料周转效率高，能够有效避免钢管桩不可回收的问题，支架上部结构的作用力均传递至桥梁墩柱，结构整体稳定性强、安全性高；相较于改进型“墩柱竖撑+抱箍+可移动钢箱梁”结构体系，其结构形式则更为简化，贝雷梁纵向推移相较于可移动钢箱梁纵向推移更为简单，且成本更低，效率更高。

2.本技术创新研制了自锚牵引式移动模架系统，与传统拆除方法相比，本技术通过自锚牵引的方式，把卷扬机安装在箱梁本体上（与被牵引的贝雷梁同属一联），通过牵引将贝雷梁转运至下一联，在此过程中贝雷梁不用拆除后再转运拼装，同时也可将现浇箱梁的底模、侧模等构件拆除后置于贝雷梁上一并牵引至下一联。牵引至下一联的贝雷梁可直接使用。牵引就位后用千斤顶将横梁顶升至设定高程，在贝雷梁上直接安装底模即可，减去重新逐步吊装支架构件搭设支架的繁琐工序，本技术实现了模架体系快速安装，大大节约贝雷梁的拼装成本，降低了施工机具的损耗，减少了施工人员在海上超低净空的狭小空间内进行水上支架拆除作业的风险，显著的提高了支架安拆的速度。与可移动钢箱梁支架纵向推移方法相比，不会对下一联的横梁造成损伤，且施工效率更高，成本更低。

3.针对桥梁单跨径大的特点，首次应用新材料——特制 1.2m 高全新高抗弯抗剪贝雷梁作为移动模架主梁，以满足模架主梁的力学性能要求，其主要材质为 Q355B 低合金高强度结构钢，设计均布荷载为 93.1kN/m，与现有 321 型贝雷梁相比，在承受相同荷载下可减少贝雷片的用量，降低结构自重和成本，且大幅度提高了贝雷架的安装跨度，增强了本技术的适用性。

4.为满足超低净空的作业条件和后续牵引的要求，梁底拆模施工创新性提出“下降→顶升→下降”的整体二次降模工艺，不仅避免了降模不同步，导致局部沉降偏差大等问题，且方便对现浇箱梁的底模、侧模、翼缘钢模的快速拆除转移，为后续牵引施工创造条件。

5.获得 4 项实用新型专利